

الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية

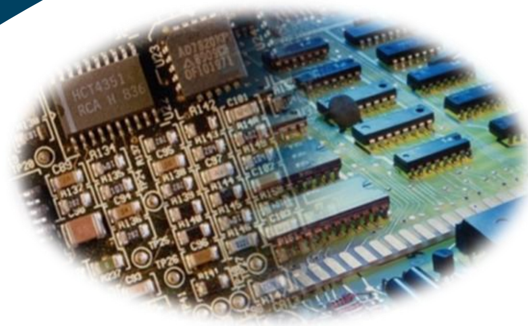
University College of Applied Sciences

بسم الله الرحمن الرحيم



الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية
University College of Applied Sciences

الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية
قسم تكنولوجيا الحاسوب والمهن الصناعية



التصميم الرقمي



الوحدة الأولى : نظم العد

محاضرة ١

م.محمد الأسمر

melasmer@gmail.com

الفصل الثاني-٢٠١٢



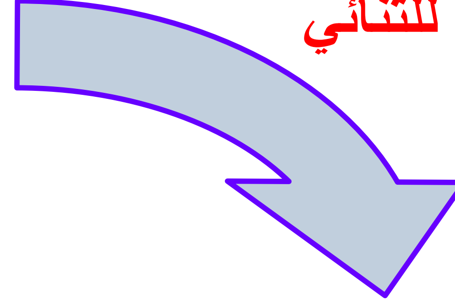
الأهداف العامة للوحدة

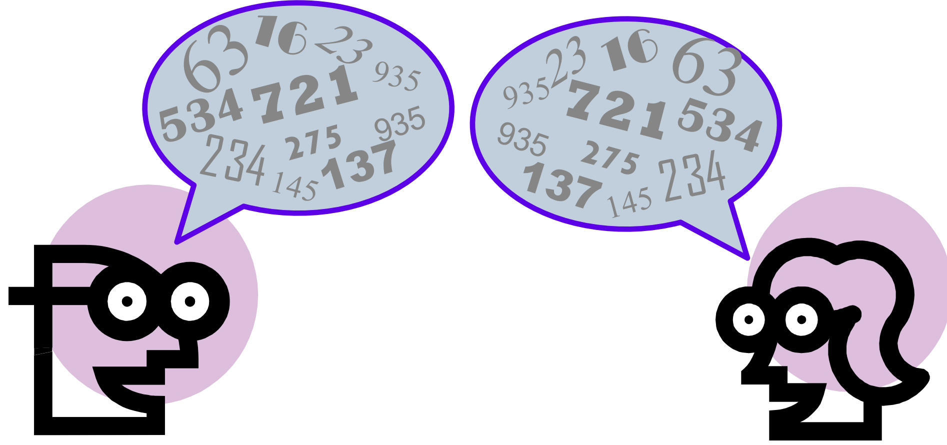
١) معرفة النظم العددية الأساسية.
٢) كيفية تمثيل الأعداد في كل نظام.
٣) التحويل من النظام العشري إلى مختلف النظم الأساسية والعكس.
٤) التحويل بين النظم العددية الأساسية المختلفة.
٥) عمليات الجمع والطرح في النظم العددية الأساسية.



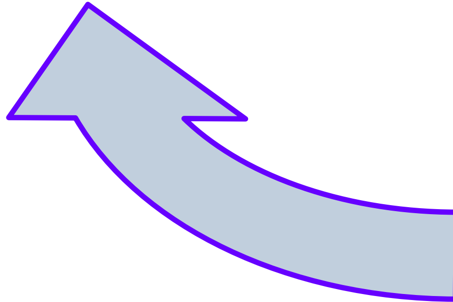
مقدمة

التحويل من النظام العشري للثنائي









التحويل من النظام الثنائي للعشري



النظام العشري للأعداد

Decimal Numbering System

- يتكون من عشرة رموز 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- هو نظام الأساس عشرة 10
- مثال: الرقم 128

$$(128)_{10} = \left(1\times10^{2}\right) + \left(2\times10^{1}\right) + \left(8\times10^{0}\right) = 100 + 20 + 8$$

مرتبة الآحاد **مرتبة العشرات** **مرتبة المئات**



يتم كتابة الأساس ١٠ على يمين العدد لأسفل لنميز أن نظام العدد هو العشري



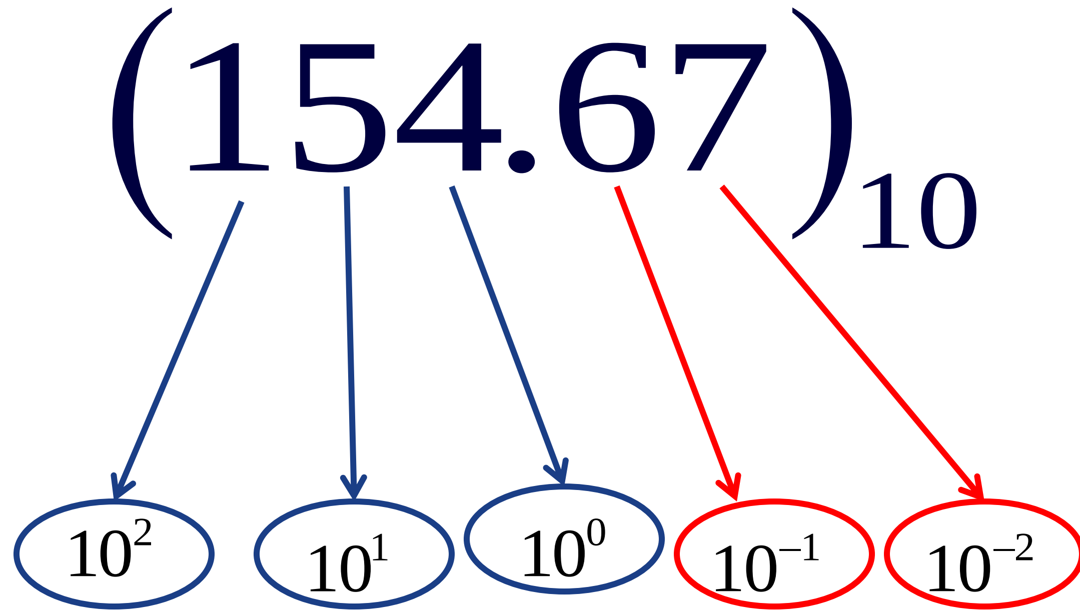
- في حالة الأعداد الكسرية

مثال: الرقم 128.35

$$\begin{aligned}(128.35)_{10} &= \left(1\times10^{2}\right)+\left(2\times10^{1}\right)+\left(8\times10^{0}\right)+\left(3\times10^{-1}\right)+\left(5\times10^{-2}\right)\\ &= 100 + 20 + 8 + 0.3 + 0.05\\ &= 128.35\end{aligned}$$

تمرين

- مثل الرقم العشري التالي بالشكل الموسع:





$$(154.67)_{10} = (1\times10^2)+(5\times10^1)+(4\times10^0)+(6\times10^{-1})+(7\times10^{-2})$$

$$= 100 + 50 + 4 + 0.6 + 0.07$$

$$= 154.67$$



النظام الثنائي للأعداد

Binary Numbering System









النظام الثنائي للأعداد

Binary Numbering System

- يتكون من رمزين اثنين فقط 0,1
- هو نظام الأساس ٢
- مثال(١) : الرقم 1001

$$
\begin{aligned}
(1001)_2 &= \left(1\times 2^3\right)+\left(0\times 2^2\right)+\left(0\times 2^1\right)+\left(1\times 2^0\right)\\
&= 8 + 0 + 0 + 1\\
&= (9)_{10}
\end{aligned}
$$



- مثال (٢) : الرقم 1110

$$(1110)_2 = (1\times 2^3) + (1\times 2^2) + (1\times 2^1) + (0\times 2^0)$$

$$= 8 + 4 + 2 + 0$$

$$= (14)_{10}$$



$$(1110)_2 = (14)_{10}$$

2^3 2^2 2^1 2^0

8 4 2 1

وزن كل خانة:

الخانة الثنائية الاولى التي في أقصى اليمين هي الأقل وزنا LSB

وأن الخانة الأخيرة التي في أقصى اليسار هي الأكبر وزنا MSB



$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

$$2^6 = 64$$

$$2^7 = 128$$

$$2^8 = 256$$

$$2^{-1} = 0.5$$

$$2^{-2} = 0.25$$

$$2^{-3} = 0.125$$

$$2^{-4} = 0.0625$$

$$2^{4} = 0.03125$$



بعض المصطلحات المستخدمة في النظام الثنائي

✓ الخانة الثنائية (Bit)

$$(1110)_2 \Rightarrow 4\text{-bits}$$

$$(1010101)_2 \Rightarrow 7\text{-bits}$$



✓ عدد التشكيلات الثنائية

(Number of binary combination)

هي عدد الاحتمالات التي يمكن الحصول عليها من عدد معين من الخانات n (bits) وتساوي N

$$N=2^n$$





مثلا: إذا كان عدد الخانات= 2

فإن عدد التشكيلات= 2^2 = 4

0	0
0	1
1	0
1	1

$$N=2^n$$

$$4=2^2$$



مثلا: إذا كان عدد الخانات=3

فإن عدد التشكيلات=$2^3 = 8$

0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

$$N=2^n$$

$$8=2^3$$

Binary
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

مثلا: إذا كان عدد الخانات=4

فإن عدد التشكيلات= $2^4 = 16$

$$N=2^n$$

$$16 = 2^4$$



وحدة تخزين البيانات Byte

تعتبر الخانة الثنائية Bit هي الوحدة الأساسية لتخزين المعلومات في الذاكرة الرئيسية لجهاز الحاسوب. وكما هو معلوم فأن الخانة الثنائية الواحدة لا تعطي تشكيلات غير الصفر والواحد.
لذلك لا يمكن استخدامها في تخزين أي رقم من الأرقام العشرية أو حروف الهجاء أو الرموز الخاصة.

Bit



Byte



1 Byte = 8 bits



التحويل من النظام الثنائي إلى العشري

التحويل من النظام الثنائي إلى العشري



مثال(١): حول الرقم 1101001 من النظام الثنائي للنظام العشري .

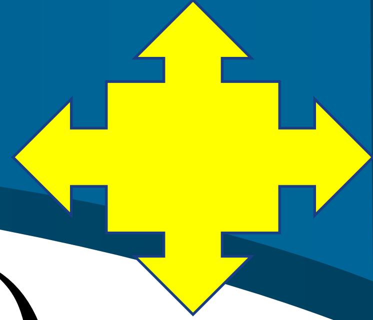
$$(1101001)_2 \Rightarrow (?)_{10}$$

$$\begin{aligned}(1101001)_2 &= 1\times 2^6 + 1\times 2^5 + 0\times 2^4 + 1\times 2^3 + 0\times 2^2 + 0\times 2^1 + 1\times 2^0 \\ &= 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 \\ &= 105\end{aligned}$$

$$(1101001)_2 \Rightarrow (105)_{10}$$



يمكن الحل بطريقة أخرى أسرع



$$(1101001)_2$$

2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
64	32	16	8	4	2	1

نقوم بجمع وزن الخانات التي تساوي 1 ، أما الخانات التي تساوي صفر فلا نقوم بجمعها (التي باللون الأحمر)

$$64+32+8+1=105$$



تمرين

حول الرقم $(1110101)_2$ من النظام الثنائي للنظام العشري .



الجواب: 117



مثال(١): حول الرقم 0.1011 من النظام الثنائي للنظام العشري .

$$(0.1011)_2 \Rightarrow (?)_{10}$$

$$\begin{aligned}(0.1011)_2 &= 1\times 2^{-1} + 0\times 2^{-2} + 1\times 2^{-3} + 1\times 2^{-4} \\ &= 0.5 + 0 + 0.125 + 0.0625 \\ &= 0.6875\end{aligned}$$

$$(0.1011)_2 \Rightarrow (0.6875)_{10}$$



مثال

حول الرقم $(1110.11)_{10}$ من النظام الثنائي للنظام العشري .

$$(1110.11)_2$$

2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}
8	4	2	1	0.5	0.25

$$(1110.11)_2 \Rightarrow (8+4+2+0.5+0.25)_{10} = (14.75)_{10}$$



تمرين

حول الرقم $(100011.111)_2$ من النظام الثنائي للنظام العشري



الجواب: 35.875



ثنائي		عشري
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	3



ثنائي			عشري
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

النظام العشري	النظام الثنائي			
	1	2	4	8
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

من هذا الجدول نفهم أنه إذا أردنا العد من 1 الي 15 بالنظام الثنائي فإننا نبدأ من 0000 إلى 1111 حسب الجدول الموضح

شاهد الفيديو رقم (١)



التحويل من النظام العشري إلى الثنائي

Decimal-to-Binary Conversion

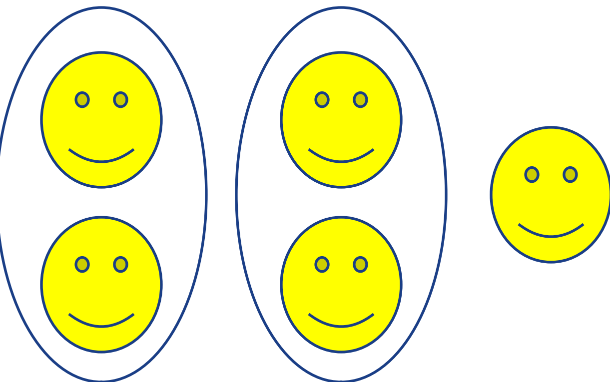
التحويل من النظام العشري إلى الثنائي

تحويل الأعداد العشرية الصحيحة إلى النظام الثنائي

مقدمة:

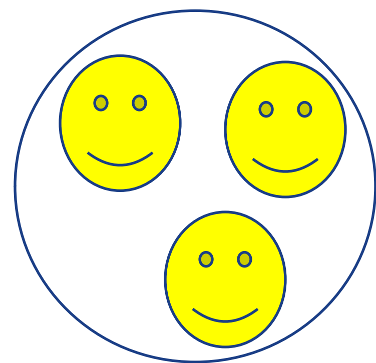
$6/2=3$ الباقي 0

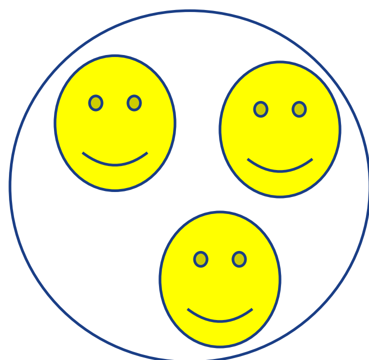
$5/2=2$ الباقي 1





$7/2=3$ الباقي 1





$161/2=80$ الباقي 1

$1/2=0$ الباقي 1



التحويل من النظام العشري إلى الثنائي

مثال(١): حول الرقم $(14)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي.

$14 / 2 = 7$ الباقي 0

$7 / 2 = 3$ الباقي 1

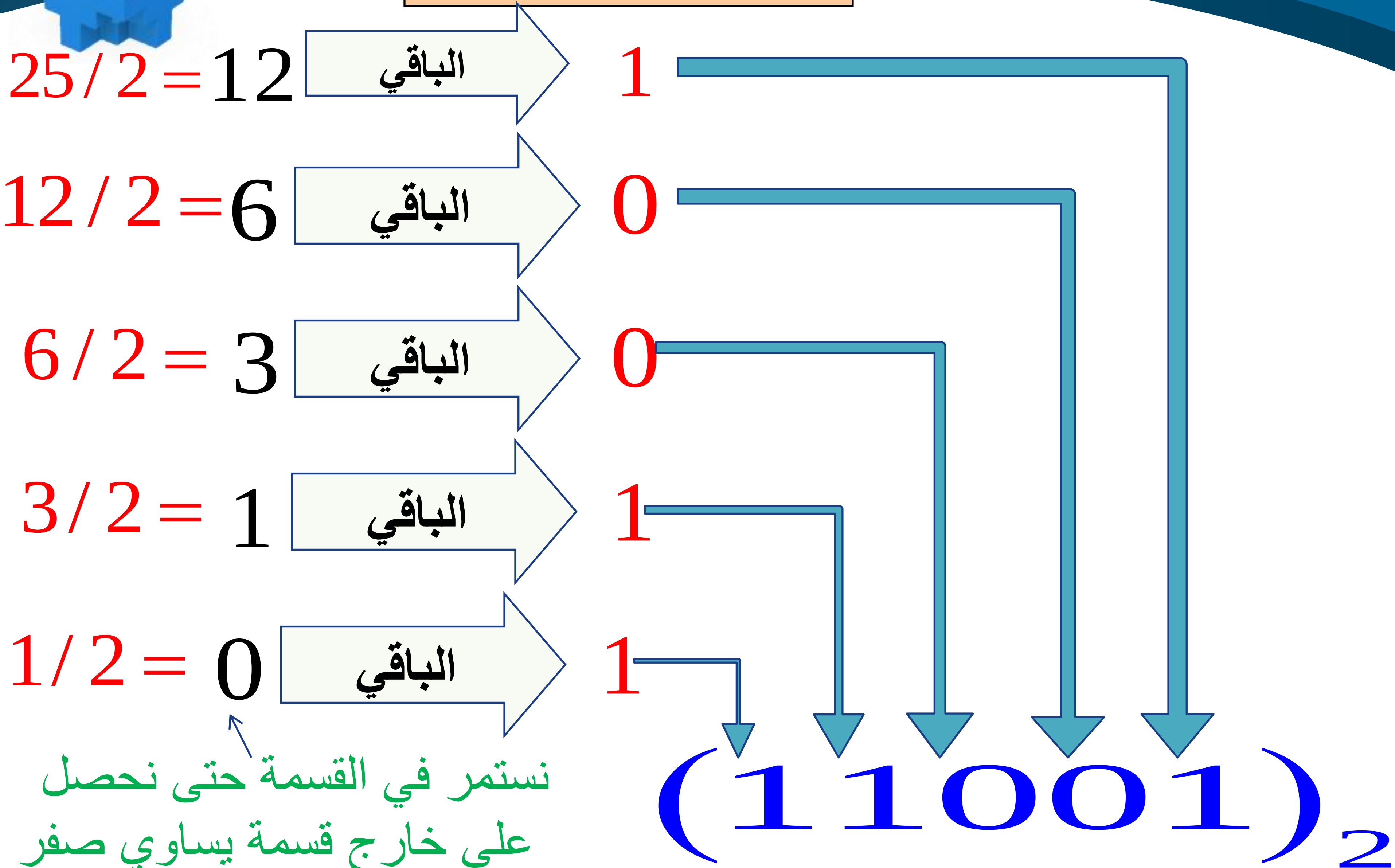
$3 / 2 = 1$ الباقي 1

$1 / 2 = 0$ الباقي 1

نستمر في القسمة حتى نحصل
على خارج قسمة يساوي صفر

$(1110)_2$

مثال(٢): حول الرقم $(25)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي .

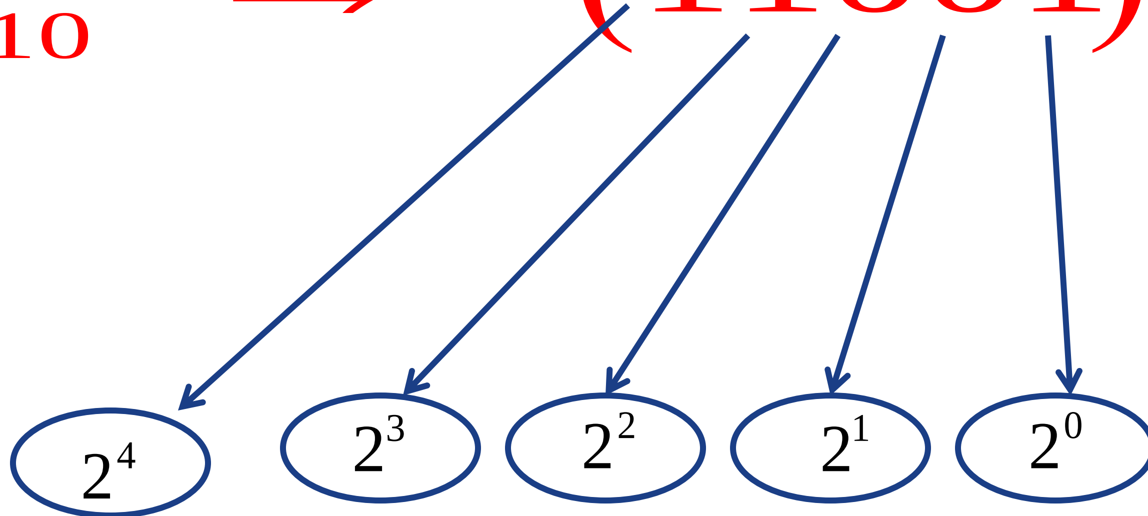




تابع المثال السابق:

للتأكد من الحل

$$(25)_{10} \Rightarrow (11001)_2$$



16 8 4 2 1

$$16+8+1=25$$



مثال(٣): حول الرقم $(87)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي .

$$(87)_{10} \Rightarrow (?)_2$$

	الباقي	
٨٧ ÷ ٢ = ٤٣	١	(LSB)
٤٣ ÷ ٢ = ٢١	١	
٢١ ÷ ٢ = ١٠	١	
١٠ ÷ ٢ = ٥	٠	
٥ ÷ ٢ = ٢	١	
٢ ÷ ٢ = ١	٠	
١ ÷ ٢ = ٠	١	(MSB)

$$(87)_{10} \Rightarrow (1010111)_2$$



تابع المثال السابق:

للفهم والتأكد من الحل

$$(87)_{10} \Rightarrow (?)_2$$

1	0	1	0	1	1	1
64	32	16	8	4	2	1

قم بتوزيع أوزان كل خانة (اللون الأصفر)

$$\Rightarrow 64+16+4+2+1=87$$

$$(87)_{10} \Rightarrow (1010111)_2$$



تمرين

حول الرقم $(269)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي .

269/2=134	→	1
134/2=67	→	0
67/2=33	→	1
33/2=16	→	1
16/2=8	→	0
8/2=4	→	0
4/2=2	→	0
2/2=1	→	0
1/2 =0	→	1



$$269_{10} \Rightarrow (100001101)_2$$



تابع المثال السابق:

للفهم والتأكد من الحل

$$(269)_{10} \Rightarrow (?)_2$$

1	0	0	0	0	1	1	0	1
256	128	64	32	16	8	4	2	1

قم بتوزيع أوزان كل خانة (اللون الأصفر)

$$\Rightarrow 256+8+4+1=269$$

$$269_{10} \Rightarrow (100001101)_2$$



تحويل الأعداد الكسرية إلى النظام الثنائي

مثال(١) حول الرقم $(0.3125)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي .

$0.3125*2=0.625$	الحامل	0
$0.625*2=1.25$	الحامل	1
$0.25*2=0.5$	الحامل	0
$0.5*2=1$	الحامل	1

نستمر في الضرب حتى يصبح الجزء الكسري يساوي صفر

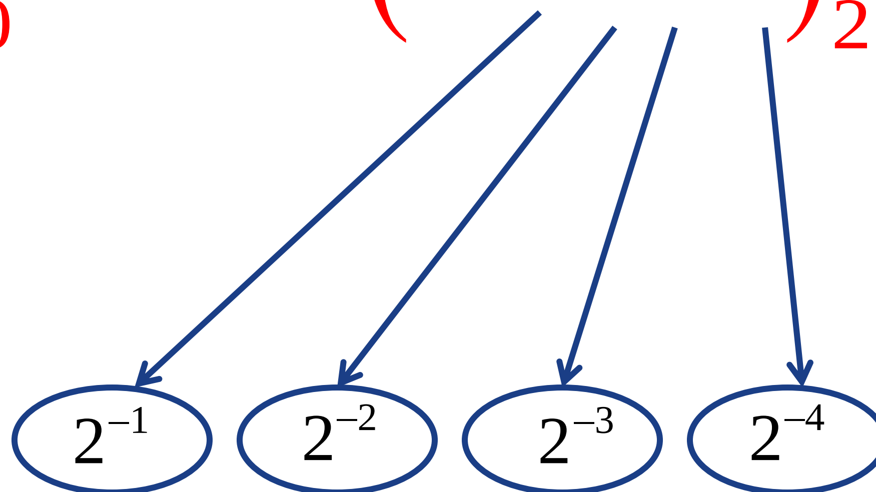
$$(0.0101)_2$$

$$(0.3125)_{10} \Rightarrow (0.0101)_2$$



للتأكد من الحل

$$\left(0.3125\right)_{10} \Rightarrow \left(0.0101\right)_2$$



$$\left(0\times 2^{-1}\right)+\left(1\times 2^{-2}\right)+\left(0\times 2^{-3}\right)+\left(1\times 2^{-4}\right)$$

$$= \quad 0 \quad + \quad 0.25 \quad + \quad 0 \quad + \quad 0.0625$$

$$= 0.3125$$



<u>مثال(٢)</u> حول الرقم $(39.25)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي .

نبدأ أولا بتحويل العدد العشري الصحيح وذلك بتكرار القسمة على (٢)

	الباقي	
٣٩ ÷ ٢ = ١٩	١	(LSB)
١٩ ÷ ٢ = ٩	١	
٩ ÷ ٢ = ٤	١	
٤ ÷ ٢ = ٢	٠	
٢ ÷ ٢ = ١	٠	
١ ÷ ٢ = ٠	١	(MSB)

$$(39)_{10} \Rightarrow (100111)_2$$



تابع المثال السابق:

الحامل

٠,٢٥ × ٢ = ٠,٥ ٠

٠,٥ × ٢ = ١,٠٠ ١

$$\left(0.25\right)_{10} \Rightarrow \left(0.01\right)_{2}$$

$$\left(39.25\right)_{10} \Rightarrow \left(100111.01\right)_{2}$$



تمرين

حول الرقم $(27.125)_{10}$ من النظام العشري للنظام الثنائي

27/2=13	→	1
13/2=6	→	1
6/2=3	→	0
3/2=1	→	1
1/2 =0	→	1

0.125*2=0.25	→	0
0.25*2=0.5	→	0
0.5*2=1	→	1



$$(27.125)_{10} \Rightarrow (11011.001)_2$$



تابع حل التمرين :

للفهم والتأكد من الحل

$$(27.125)_{10} \Rightarrow (?)_2$$

1	1	0	1	1	•	1	0	1
16	8	4	2	1		0.5	0.25	0.125

قم بتوزيع أوزان كل خانة (اللون الأصفر)

$$\Rightarrow 16+8+2+1+0.125=27.125$$

$$(27.125)_{10} \Rightarrow (11011.001)_2$$



واجب رقم (١)

موعد التسليم/ الاربعاء : ٢٢\٢\٢٠١٢

Thank You !

